

**WEST****End of Result Set**☐ **Generate Collection** **Print**

L1: Entry 1 of 1

File: JPAB

Sep 18, 1979

PUB-NO: JP354119989A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54119989 A

TITLE: ELECTROLYTE ANALYZER

PUBN-DATE: September 18, 1979

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHINDO, ISAO

MATSUOKA, YOSHIO

OISHI, KONOSUKE

US-CL-CURRENT: 324/425INT-CL (IPC): G01N 27/28; G01N 27/26

## ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the measuring accuracy of an electrolyte analyzer by mutually twisting shield conductor and signal wire to reduce the noise.

CONSTITUTION: An ion selecting electrode 20 makes contact with specimen liquid 16 to be detected with electrolyte contained in a specimen container 17 together with comparison electrode 29 at measuring time. The signal wire 41 of the comparison electrode 29 is connected to an earth terminal 28. The infinitesimal signal voltage produced between the electrode 20 and the electrode 29 is introduced via twisted wires into an amplifier 21. The external induction noise transmitted by leakage from shield coated material 25 is carried on the twisted wire but becomes substantially equal value by the twisting effect to be amplified by differential amplifier 21 to be cancelled at the effect of the external induction at the output.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&amp;Japio

## ⑫公開特許公報 (A)

昭54—119989

⑪Int. Cl.<sup>7</sup>

G 01 N 27/28

G 01 N 27/26

識別記号

⑬日本分類

113 D 13

庁内整理番号

7363—2G

7363—2G

⑭公開 昭和54年(1979)9月18日

発明の数 1

審査請求 有

(全 4 頁)

## ⑮電解質分析計

⑯特 願 昭53—27949

⑰出 願 昭53(1978)3月10日

⑱発 明 者 進藤勲夫

勝田市市毛882番地 株式会社

日立製作所那珂工場内

同 松岡義夫

勝田市市毛882番地 株式会社

日立製作所那珂工場内

⑲発 明 者 大石公之助

勝田市市毛882番地 株式会社

日立製作所那珂工場内

⑳出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5

番1号

㉑代 理 人 弁理士 高橋明夫

## 明 細 書

発明の名称 電解質分析計

## 特許請求の範囲

1. イオン検知膜と内部液を収容した電極ボディとその内部液に浸漬された電極線を有するイオン選択性電極を備え、比較電極を備え、これら両電極を電解質を含む被検液に接触させたときに両電極の間に生ずる電位差を測定するように構成された電解質分析計において、上記電極ボディを導電性物質でシールドし、上記電極線に接続された信号用導線を差比較器の一方の入力側に導くとともに、上記導電性物質に接続されたシールド用導線を上記差比較器の他方の入力側に導き、上記信号用導線と上記シールド用導線を相互にねじり合わせたことを特徴とする電解質分析計。

## 発明の詳細な説明

本発明は電解質分析計に係り、特に各種イオンを含む被検液を測定するに好適なイオン選択性電極を備えた電解質分析計に関する。

第1図は電解質分析計の原理を説明するための概略構成図である。容器8内に収容された試料液1にイオン検知膜10を有するイオン選択性電極2および液絡部9を有する比較電極4が挿入される。イオン選択性電極2は信号線3を介して増巾器6に接続され、比較電極4は信号線5を介して増巾器6に接続されている。試料液1中に含まれるイオン濃度に応じてイオン選択性電極2と比較電極4の間に生じた電位差は、表示装置7に表示される。

このような構成の電解質分析計を操作すると、操作者自身がノイズ発生源となり、操作者の動作が測定誤差をもたらす。この原因は、イオン選択性電極の内部抵抗が極めて高いことに基づく。

第1表 イオン選択性電極の内部抵抗

電極の種類	内部抵抗 (MΩ)
ガラス電極	1.00～500
固体電極	0.5～50
液体イオン交換体電極	5～100

第1表にイオン選択性電極の内部抵抗の例を示したが、信号源の内部抵抗がこのように高いにもかかわらず、試料に基づく出力信号のレベルは小さい。したがって信号線に入つた外部の各種電磁界変化による誘導ノイズは、測定誤差として無視できないほど大きなものである。

一方、イオン選択性電極は、イオン選択膜におけるイオン交換を迅速に行なうことにより応答時間を速めることができるので、測定時には試料液が攪拌される。しかしながら、試料液を攪拌する装置は一般に電磁界の時間的変化を伴う。加えて分析計を自動動作させる場合には、試料液吸排機構や試料液移送機構等が設けられるので、これらによつても電磁界の時間的変化がもたらされ、ノイズの原因となるので $S/N$ が低下する。

このように電解質分析計は外部誘導ノイズの影響を強く受けるので、その影響を少しでも軽減するために、イオン選択性電極のボディを金属膜等で被つてシールドするなどの対応策がとられている。しかしながら、このような対策をしても外部

からの誘導ノイズを十分に除去できず誤差の大きな測定を余儀なくされていた。

本発明は、上述したような点に鑑みてなされたもので、その目的は、ノイズを著しく低減でき、したがって測定精度をいちじるしく向上できる電解質分析計を提供することにある。

本発明が適用される電解質分析計は、イオン検知膜と内部液を収容した電極ボディとその内部液に浸漬された電極線を有するイオン選択性電極を備えており、このイオン選択性電極と比較電極との間に生ずる電位差から被検液中に含まれる電解質の濃度を求めるように構成されている。

上述の目的を達成するために本発明では、電極ボディを導電性物質でシールドし、差比較器の一方の入力側に電極線に接続された信号用導線を導き、差比較器の他方の入力側に導電性物質に接続されたシールド用導線を導き、その信号用導線とシールド用導線を相互にねじり合わせたことを特徴とする。

発明者らが前述したようなノイズの問題で苦慮

している際に、デジタル信号の伝送に用いられる相互にねじり合わされた線（以後ツイスト線と称することがある）の用い方をノイズ除去に利用できるのではないかというヒントを得、試行錯誤の後、本発明のような構成が極めて有効であることを見出した。

上述した周知のツイスト線の用い方を第2図で説明する。一般にデジタル信号は信号源のインピーダンスが低いので、短い距離においては外部誘導に基づくノイズが問題にならないが、長距離の信号伝送となると外部誘導の影響を受けて誤動作する可能性が高くなる。この影響を排除するため第2図のような構成がとられている。すなわち、31はドライバ回路、32はレシーバ回路、33はツイスト線である。第2図から理解されるようにツイスト線33の一端はアース接続され、それによつてシールド効果をもたせているのである。

ところが、イオン選択性電極のように高インピーダンスの信号が得られるものに第2図のようなツイスト線の使い方をそのまま適用しても期待さ

れるほどの効果は得られない。その理由は、イオン選択性電極の内部抵抗が極めて高いために、シールド線のインダクタンスで発生した電圧が、ストレーキャパシタンスを通して信号線に飛び込むためであろうと発明者らは考えた。一度信号線に乗ったノイズは第2図のような構成によつては除去できない。

以下本発明の実施例を図面を参照しながら説明する。第3図は本発明の一実施例を示す概略構成図である。この例は高分子膜形のイオン選択性電極を用いて血液試料中のナトリウム、カリウム、塩素等のイオンを測定するために適用したものである。

第3図において、イオン選択電極20は電気絶縁材料から成る電極ボディ13で外筒が形成されており、ボディ13の中は管状に金属層15が設けられている。ボディ13は内筒と外筒を嵌合するように構成してもよく、この場合内筒の外表面金属塗装するなどしてシールド膜を形成し得る。導電性物質から成るシールド体15はキャップ

18を介して2芯ツイスト線の一方を形成するシールド用導線27に接続されている。電極ボディ13の下端にはイオン感応物質が内在された高分子膜形イオン検知膜14が設けられ、ボディ13内には内部液12が収容されている。内部液12には電極線である塩化銀被覆銀線11が浸漬されており、この銀線11は2芯ツイスト線の他方の信号用導線30に接続されている。

信号用導線30は増巾器入力端子23、抵抗 $R_1$ を介して差増巾器40に接続され、シールド用導線27は増巾器入力端子24を介して差増巾器40に接続されている。シールド用導線27と信号用導線30は互に密にねじり合わされており、これらの外側を被覆するように導電性物質からシールド被覆材25が設けられ、この被覆材25が増巾器21のアース端子28に接続されている。そしてシールド被覆材25のさらに外側に絶縁材料被覆材26が設けられる。22はガードリングであり、 $R_2$ 、 $R_3$ は抵抗である。

測定に際しては、イオン選択電極20と比較電

極29とともに試料容器17に収容された電解質が含まれた被検試料液16と接触される。比較電極29の信号線41はアース端子28に接続されるが、信号線41はシールド用導線27および信号用導線30とともにねじり合わせてもよい。

イオン選択電極20と比較電極29の間に生ずる微小信号電圧は、ツイスト線を介して増巾器21に導かれ増巾される。シールド被覆材25を漏れるなどして伝達された外部誘導ノイズは、ツイスト線に乗るが、ねじり合せの効果により実質的に等しい大きさとなり、増巾器21で差動増巾され、外部誘導の影響が打消された出力が得られる。

シールド体15を増巾器入力端子24に接続するとともにガードリング22に接続し、増巾器入力端子23をシールドすることにより、電源からの電流もれを防止するとともにツイスト線のストレージキャパシタンスを下げている。

第4図と第5図は本発明を適用した場合と適用しない場合を比較したデータである。第4図は第

3図の実施例に基づいて得られたアナログ信号の状態を示し、第5図は電極ボディをシールドし同軸ケーブルを用いた従来例に基づいて得られたアナログ信号の状態を示す。本発明に基づけばノイズレベルが10分の1以下に低減されることが容易に理解される。

以上説明したように、本発明によれば、ノイズ低減に伴って測定精度が著しく向上されるので、その実用上の効果は甚大である。

#### 図面の簡単な説明

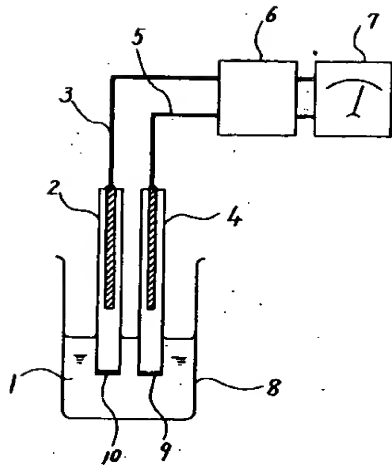
第1図は電解質分析計の原理説明図、第2図は従来のツイスト線の用い方を説明する図、第3図は本発明の一実施例の概略構成図、第4図は第3図の実施例に基づいて得られたアナログ信号の状態図、第5図は従来例に基づいて得られたアナログ信号の状態図である。

11…電極線、12…内部液、13…電極ボディ、14…イオン検知膜、15…シールド体、20…イオン選択電極、21…増巾器、23、24…入力端子、25…シールド被覆材、27…シールド

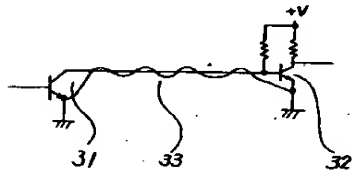
用導線、28…アース端子、29…比較電極、30…信号用導線。

代理人 弁理士 高橋明夫

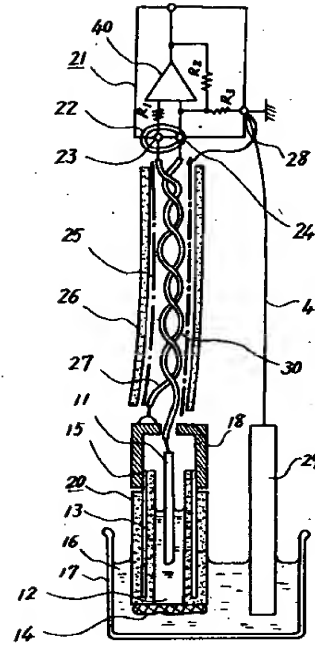
第1図



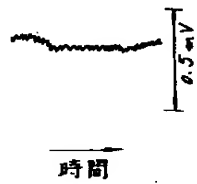
第2図



第3図



第4図



第5図

